

# 泥水平衡顶管施工技术研究

卢广敬

廊坊华元机电工程有限公司

**摘要:**随着经济水平的提高,工程建设的规模逐渐扩大,在城市发展建设中,地下管道施工是维持城市正常运行的重要基础设施,对城市发展有重要作用。而泥水平衡顶管施工技术,在地下管道施工中,是非常重要的也是最常见的施工手段。在使用时不需要大量的挖泥挖土,也不会对周围建筑、地面以及生态环境造成破坏,是一项环保施工技术。在道路、铁路、建筑物以及地下河床等特殊地段的管道敷设上有重要的应用价值。对施工单位而言,利用泥水平衡顶管施工技术不仅能加快施工进度,而且还能降低工程的经济投入,可以真正达到无污染且效率高的施工目的。本文主要就是研究泥水平衡顶管的施工技术。

**关键词:**水泥平衡;顶管施工技术;环保;应用

## 前言

所谓顶管施工,就是一项非开挖施工方法,在施工的工坑内,通过一系列顶进设备产生的顶力,来克服管道和周围土壤的摩擦力,并将管道按照预先设定的坡度顶入土中,然后再将土方运走。泥水平衡顶管施工技术可以用于多种土质施工中,即使在地下水压力高且变化范围大的条件下也适用。一方面可以保证挖掘面的稳定性,而且对顶管周围的土体扰动很小,所以不会造成严重的地面沉降问题。随着城市化发展建设,这项技术的应用也越来越广泛。泥水顶管技术本身的优点,在地下管道铺设施工中,有重要意义,下面就来详细分析泥水平衡顶管施工技术。

### 一、水泥平衡顶管施工技术的工作原理

水泥平衡顶管施工技术就是通过调整泥水仓中的元素使泥水仓的压力保持稳定,以此来稳固泥土的开挖面及其周边土体。在泥水仓中,最主要的元素就是泥水的送进和排除泥水量以及泥水顶进速度。要掌握排土量可以通过改变送、排泥水量和泥水顶进速度来实现,将泥水的压力控制在一定范围内,让土体保持稳固。

#### (一) 泥水平衡功能

(1) 利用泥水本身的压力来调整管道周围土体和地下水的压力,以此来稳固其开挖面。

(2) 在施工时,可以用刀盘将开挖面的土切削下来,并使其混合进泥水仓内的泥土中,通过泥水管来进行运输。在这个过程中,可以利用泵压将水输送到泥水仓中,并和刀削土进行融合,在用排泥管将混合物输送到地面。

(3) 要注意要保证泥水仓中的泥土具有一定的压力,并且还要超过顶管机位置的土层压力与地下水压力的总和,以此来完成施工作业。

#### (二) 泥水调节步骤

这步工作主要是通过调节器来控制水泵转动的速度和阀门的开度,然后在结合被调节对象形成的闭环负反馈,得出相应的数值。对比有关数值和理论参考值,根据对比结果,利用调节器来进行合理的调整,维持泥水平衡。

(1) 动力系统由两个泵组成。在刀削土体时,需要及时对比切口的水压以及工程设定的参数值。如果泥水仓内的压力高于参数值,就需要降低切口水压调节器的输出值以及其中一个泵的转速,有效阻止泥水仓内进入的水量,缓解泥水仓内的压力<sup>[1]</sup>。

(2) 排泥水过程中,泥水的密度对排泥流量有重要影响。排泥水流量会随着排泥水的密度而不断改变,因此会在

一定程度上增加切口水压调节器对泥水平衡的调节负担。利用排泥水流量调节器能有效调节并控制排泥水流量,使泥水保持平衡状态,同时还可以利用该调节器来调节另一个泵的转动速度,让排泥水流量的数值满足设定的参数值。

## 二、泥水平衡顶管施工的主要技术

### (一) 土体平衡技术

在实际施工中,维持土体平衡是施工顺利进行的重要保障,在利用掘进机掘土时,土层上方的建筑物和道路很容易出现塌方的情况,施工人员必须考虑到这个问题,否则将会给地面建筑造成巨大的损害。所以在进行泥水平衡顶管施工时,需要严格测量顶管层面土层和地下水的压力,保证测量数据精准,并根据测量数据来调整掘进机前仓土和注入水的压力。在这个过程中,需要实时监控各方面影响因素,掌握地面的实时状况,同时还需要观察仓内进水的压力、出泥流量以及顶进的速度,避免地面出现坍塌或起拱现象。

### (二) 洞口止水技术

在整个泥水平衡顶管施工中,洞口止水是非常重要的施工环节。管道无论是在接收坑中进洞还是在工作坑中出洞,管道和洞口之间都会有间隙,在施工作业时,必须封堵这个间隙。如果不及时封堵空隙,那么地下水和泥沙就会顺着空隙直接流入坑里,严重阻碍了施工的顺利进行,同时还会影响到地面土层的稳定性,造成地面坍塌,如果引起周围建筑物出现坍塌,很容易发生严重的安全事故。所以在顶管施工中,必须对洞口止水工作引起重视。除此之外,在实际施工过程中,每个工作坑的结构都是不一样的,所以在开展洞口止水工作时,必须根据每个工作坑的特点来选择工作方法。例如如果工作坑的结构组成是钢板桩,那么需要在钢管顶进之前,在坑中设置一面由性能好的素砼制造的墙体来进行止水<sup>[2]</sup>。

### (三) 进出洞口技术

对整个施工工程来说,进出洞口技术对工程的成败有决定性因素。在施工过程中,必须保证进出洞口的安全性和可靠性,这也是施工的前提条件。当在工作坑中的出洞口进行顶管施工时,保证出洞口的安全是施工顺利进行的有利保障,也能有效保证施工效率。相反,如果出洞口顶管施工时土体呈松软的状态,那么就对出洞口进行加固,然后再进行施工,否则很容易出现塌方。在进行土体加固时,可以采用注浆技术或者是高压旋喷技术。如果洞口的土质没有其他问题,那么可以在洞口外设置一个钢封门,确保掘进机进出洞时的安全顺利。

## 三、前言

在目前的地下管道施工中,顶管技术是最常用的一种施工技术,这项技术的使用时间很长。随着国家技术和社会经济的发展,这项技术正在不断的完善进步。顶管技术作为一种环保施工技术,在使用时不需要大量进行挖泥和挖土作业,而且也不会破坏地面的建筑物以及周围的生态环境。对于一些特殊地区的地下管道铺设,利用顶管技术是非常合适的,例如人口密集的地区、高速公路以及文物古迹等地区。在长期的实践和应用中,泥水平衡顶管施工技术在地下管道铺设中有非常重要的使用价值。

### 参考文献

- [1] 李连虎, LILian-hu. 泥水平衡顶管施工技术研究[J]. 交通运输研究, 2011(11):97-101.
- [2] 袁刚. 泥水平衡顶管施工技术研究[J]. 石化技术, 2016, 23(7):134-134.